株式会社 エム・システム技研

絶縁２出力計装用変換器 ***W・UNIT*** シリーズ

取扱説明書

センサ用電源付、スペックソフト形
パルスアナログ変換器

形 式
WJPAD

ご使用いただく前に

このたびは、エム・システム技研の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい
- **変換器（本体＋ソケット）** ..... 1 **台**
- **仕様伺書**[*1] ..... 1 **通**

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペックラベルおよび仕様伺書で形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書は本器の取扱い方法、外部結線、ハードウェアの設定項目および簡単な保守方法について記載したものです。

プログラミングユニット（形式：PU-2□**）の操作方法に関しては、プログラミングユニット取扱説明書（**NM－9255**）第** 2 **編をご覧下さい。**

なお、本器は工場出荷時に仕様伺書[*1]**に従って設定・調整されていますので、特に仕様を変更する必要がない場合は、そのままお使いいただけます。**
従って、ハードウェアの設定項目およびプログラミングユニット取扱説明書は読飛ばしていただいて差支えありません。

＊1**、設定値がデフォルトの場合は仕様伺書はありません。**

ご注意事項

●供給電源
- 許容電圧範囲、電源周波数、消費電力

スペックラベルで定格電圧をご確認下さい。

交流電源**：定格電圧** 85 ～ 132 VAC **の場合**
AC 85 ～ 132 VC、47 ～ 66 Hz、**約** 3.9 VA

直流電源**：定格電圧** 12 VDC **の場合** DC 12 V±10 %、**約**3.3 W
定格電圧 24 VDC **の場合** DC 24 V±10 %、**約**3.3 W
定格電圧 48 VDC **の場合** DC 48 V±10 %、**約**3.3 W
定格電圧 110 VDC **の場合** DC 85～150 V、**約**3.3 W

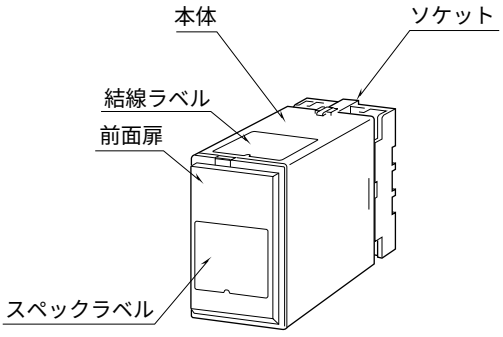
●取扱いについて
- **ソケットから本体部の取外または取付を行う場合は、危険防止のため必ず、電源および入力信号を遮断して下さい。**

●設置について
- **屋内でご使用下さい。**
- **塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。**
- **振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。**
- **周囲温度が**-5～+60**℃を超えるような場所、周囲湿度が** 30～90 % RH **を超えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命・動作に影響しますので避けて下さい。**

●配線について
- **配線（電源線、入力信号線、出力信号線）は、ノイズ発生源（リレー駆動線、高周波ラインなど）の近くに設置しないで下さい。**
- **ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。**

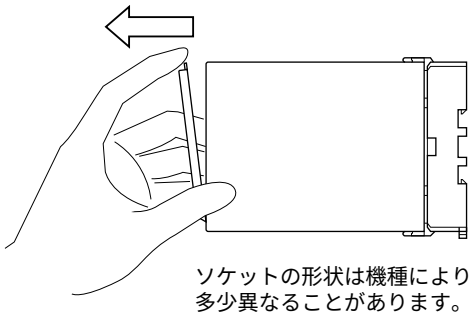
●その他
- **本器は電源投入と同時に動作しますが、すべての性能を満足するには** 10 **分の通電が必要です。**

各部の名称



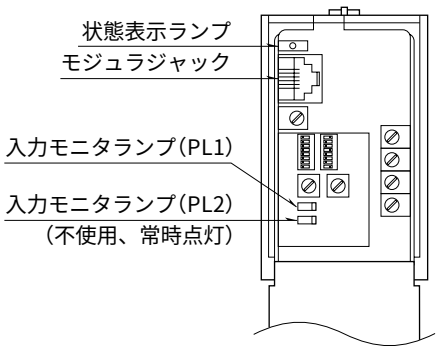
■前面扉の開け方

下図のように、前面扉上部にあるフックに指先を引っかけて手前に引いて下さい。



ソケットの形状は機種により
多少異なることがあります。

■前面図

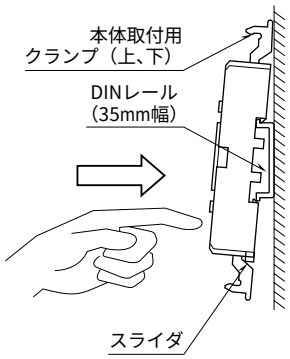


取付方法

ソケットの上下にある黄色いクランプを外すと、本体とソケットを分離できます。

■DIN レール取付の場合

ソケットはスライダのある方を下にして下さい。
ソケット裏面の上側フックを DIN レールに掛け下側を押して下さい。
取外す場合はマイナスドライバなどでスライダを下に押下げその状態で下側から引いて下さい。



ソケットの形状は機種により
多少異なることがあります。

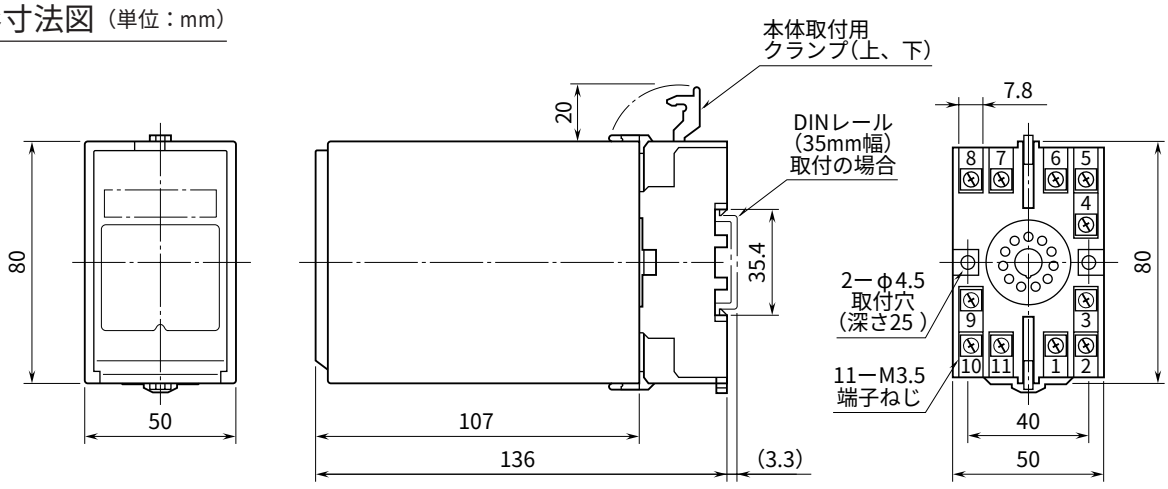
■壁取付の場合

下図の外形寸法図を参考に行って下さい。

接　続

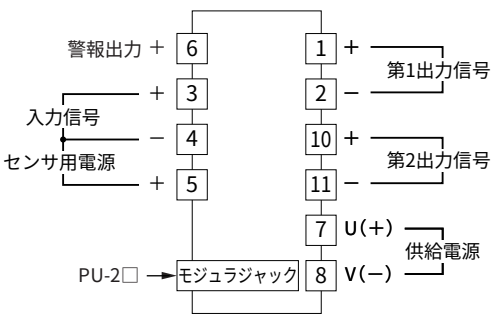
各端子の接続は下図もしくは本体上面の結線ラベルを参考にして行って下さい。

外形寸法図（単位：mm）



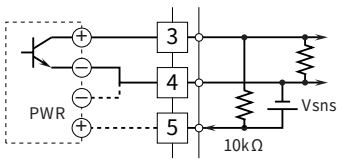
・密着取付可能

端子接続図

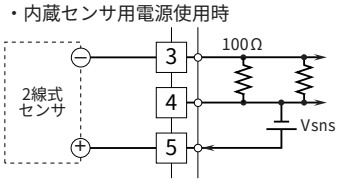


入力部接続例

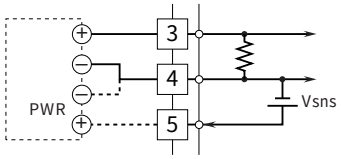
■無電圧スイッチ入力



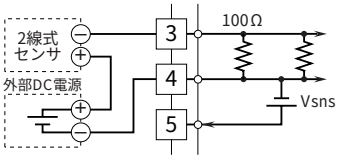
■2線式電流パルス入力
・内蔵センサ用電源使用時



■電圧パルス入力



・外部DC電源使用時



主な機能と動作

本器は周波数信号を入力し、直流アナログ信号を出力するセンサ用電源付の変換器です。

主な特長は以下の通りです。

- 測定可能な周波数レンジが広い。
  最小5 μsのパルスを検出できます。
- 測定レンジを自由に選べます。例えば5 kHz～6 kHzなども可能です。
- 入力端子間電圧が0.8 Vから50 Vまで、様々な形態のパルス信号を入力できます。
- センサ用電源を備えています。
  5 V／120 mA、12 V／60 mA、24 V／25 mA
- プログラミングユニットにより、パラメータの変更が可能です。
- 測定結果の移動平均は8回まで可能です。
- 測定不要な低い周波数に対してドロップアウトを設定することにより、測定結果をカットアウトすることができます。
- サンプリング時間を変更することができます。
- 警報を出力することができます。
- 変換器動作中に入力および出力の状態をプログラミングユニットにてモニタリングすることができます。
- プログラミングユニットにて変換器の入力と出力を切離し、模擬信号を出力することができます。

用語および機能解説

本器を理解していただく上で必要な用語および機能について解説します。

■ WJPADの基本動作

本器は電源投入後、不揮発性メモリに格納されているデータを取出しチェックします。OKであれば周波数の測定を始めます。サンプリング時間経過後測定が終了すると、測定結果を演算（移動平均、ゼロスパン、出力微調演算）し、規定周期でアナログ出力します。この間に既に次の測定を開始しており、この動作はプログラミングユニットの操作で測定を止めない限り繰返し続けられます。

入力信号の周期が設定されているドロップアウト時間より長くなると変換器はドロップアウトと呼ばれる状態に入ります。この状態では出力は0 Hzに相当する出力に固定されます。このことは状態表示ランプの点滅比が1：1から3：1に変化する（点滅周期は同じ）ことで分かります。状態表示ランプの点滅仕様については後述します。この他プログラミングユニットにより知ることも可能です。（プログラミングユニット取扱説明書を参照下さい。）

■サンプリング時間とドロップアウト時間

サンプリング時間とは1回の測定で入力信号（パルス）をサンプリングする時間と定義します。この時間のデフォルト値は200 msecとしています。

周波数入力の変換器では、サンプリング時間は入力信号の周波数帯域により一定でない場合があります。ここではサンプリング時間を200 msec（デフォルト値）、ドロップアウト時間を640 msec（任意設定値）と仮定します。

入力信号周期（周波数の逆数）がデフォルトのサンプリング時間200 msecより短いものについては測定は200 msec毎に行われます。反対に200 msecより長くなると、測定は延長され入力信号周期に応じたサンプリング時間で測定を行います。

必要以上に長い入力信号周期の場合は、さらに測定が延長され測定結果を更新することができません。従って、測定を打切る必要があります。

この場合の測定中止までの時間をドロップアウト時間と定義します。入力信号周期がドロップアウト時間以上と判断すると測定を打切り、結果を0 Hzとして出力します。

変換器形式　　：WJPAD
サンプリング時間　：200 msac（デフォルト値）
ドロップアウト時間：640 msec（任意設定値）
入力周波数レンジ　：0～20 Hz

下図では初め2回の測定は200 msecですが、3回目では333 msecに延長され、4回目で500 msec、5回目でドロップアウト時間（640 msec）に引っかかり、ドロップアウト状態となり、出力が0 Hz出力に固定されています。この後、次の入力信号で再び測定が開始されています（測定結果3 Hz）。

サンプリング時間の設定値はプログラミングユニットで変更することができ、その設定範囲は最小100 msecから100 secまでです。実際のところデフォルト値を変更する必要はありません。

これに対し、ドロップアウト時間は入力信号周期の最大値をどこまで測定の対象と考えるかにより設定する値を決定しなければなりません。前述のように、例えば入力信号の周波数が100 Hz～10 kHzでドロップアウト時間を100 secに設定すると、入力信号が突然途絶えてしまった場合など、それから100 secの間前回の測定結果が出力されたままになってしまいます。このようなことを防ぐためにドロップアウト時間は適当な値（測定対象周波数の下限より少し低い値）に設定する必要があります。ドロップアウト時間の設定値はサンプリング設定値より大きくなければなりません。

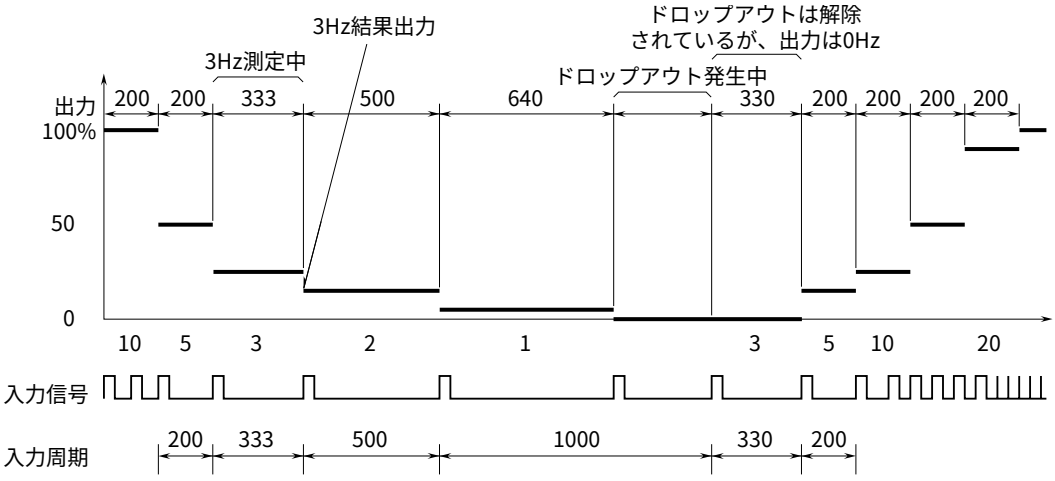


図　サンプリング時間とドロップアウトの例

■警報出力

入力の測定結果を、毎回予め設定した警報設定値と比較し、下限または上限警報として警報出力（オープンコレクタ）を出力することができます。警報設定値は検出レベル（しきい値）とそのヒステリシス（不感帯幅）を入力換算のパーセント値で設定するようになっており、前者は0～100 %**の範囲で、後者は** 0 ～ 20 %**の範囲で設定します。実際の検出がオフになるレベルは、検出レベル±ヒステリシス値になります。例えば、上限警報では検出レベルで警報を出力し、検出レベルーヒステリシス値で警報出力がオフとなります。**

なお、警報出力のコモンは入力コモンと同電位になっています。

■移動平均演算

過去最高8**回までの測定値に対して移動平均を行い演算結果を出力することができます。**

例えば入力断後の出力波形は移動平均データ数を設定することにより、測定周期×移動平均データ数時間後に出力が入力断（0 Hz**）相当に追従するという出力仕様に変化させることができます。**

■測定範囲とゼロ周波数、スパン周波数について

本器では出力の0 %**に相当する入力周波数をゼロ周波数（**fz**）、**100 %**に相当する入力周波数をスパン周波数（**fs**）と定義します。**

ゼロ周波数は通常 0 Hz **からスパン周波数未満まで、スパン周波数はゼロ周波数より大きい値とし、その最大値を** 100 kHz**、最小値を** 100 mHz **にします。**

測定範囲はゼロ周波数からスパン周波数までとそれら約 15 %**過小、過大までであり、その範囲内では出力は入力に追従します。**

本器ではゼロ周波数は必ずしも0 Hz**である必要はなく、ゼロ周波数側にオフセットをつけることができます。測定範囲によりどこまでゼロ周波数にスパン周波数を近づけられるかを下表に示しています。**

例えば 10 kHz **以下の精度** 0.1 %**以下を例に取ると、スパン周波数が** 10 kHz **のとき、周波数の最小スパンは** fs／10 **となっていますので、このときゼロ周波数の最大値は、** 10 kHz － fs ／ 10 ＝ 10 kHz － 10 kHz ／ 10 ＝ 9 kHz **となり、測定範囲：** 9 kHz～10 kHz **がスパン周波数** 10 kHz **の最も狭い測定範囲となります。**

製作可能な周波数レンジと測定精度

スパン周波数（fs）	周波数の最小スパン＝スパン周波数（fs）－ゼロ周波数（fz）		
	測定精度 0.1 % 以下	測定精度 0.2 % 以下	測定精度 0.25 % 以下
50 kHz ＜ fs ≦ 100 kHz	**製作不可**	fs ／ 4	fs ／ 5
20 kHz ＜ fs ≦ 50 kHz	**製作不可**	fs ／ 10	
10 kHz ＜ fs ≦ 20 kHz	**製作不可**	fs ／ 20	fs ／ 25
100 mHz ≦ fs ≦ 10 kHz	fs ／ 10		

■動作モードとメンテナンスSW

本器の動作モードにはモニタ、プログラムという2つのモードがあります。電源投入後は、モニタモードで立上がりますが、プログラミングユニットの操作により、2つのモード間を行き来することができます。

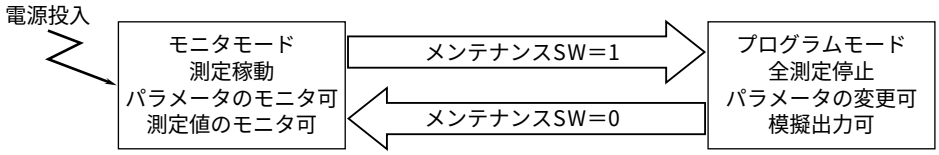
モニタモードでは測定、演算、出力更新を繰返し行っており、通常の動作状態がこれにあたります。プログラミングユニットによる操作で、メンテナンスSWを0に書換えたときに遷移するモードです。このモードでは入力パルスが入っている限り、状態表示ランプは約3 Hz（点滅比1：1）で規則正しく点滅を繰返します。また、プログラミングユニットを用いて入力周波数表示、入力パーセント表示、出力のゼロ、スパン周波数に対するパーセント表示や動作状態、各種パラメータなどをモニターすることが可能です。

これに対してプログラムモードは測定、演算、出力更新に関係する様々なパラメータを書換えるときに使用するモードで、プログラミングユニットによりメンテナンスSWを1に書換えることにより、このモードに遷移します。遷移したことの確認は、プログラミングユニットによるレスポンスメッセージと、状態表示ランプの点滅周期約1.5 Hz（点滅比1：1）で確認することができます。

また、モニタモードからプログラムモードへの移行の際には、状態表示ランプの点滅周期が約1.5 Hz（点滅比1：3）と、少し異なった点滅状態になります。これは測定中などの処理が残っている間は、遷移中の表示としてこのような点滅表示にしています。

プログラムモードにあるとき変換器は一切の測定、演算、出力更新も行っていません。従ってアナログ出力は最終出力値を保持したままになっています。このときに、測定や出力ををマニュアル操作で行い、入出力を切離した形での動作チェックを行うことができます。

このモードからメンテナンスSWを書換え、モニタモードに戻る際に全てのパラメータは、不揮発性メモリにセーブ（書込み）されます。その為、モニタモードへ戻らずに電源を落としてしまった場合は、それまでに書換えた部分は記憶されませんので注意が必要です。



WJPAD 状態遷移図

■状態表示ランプの点滅仕様について

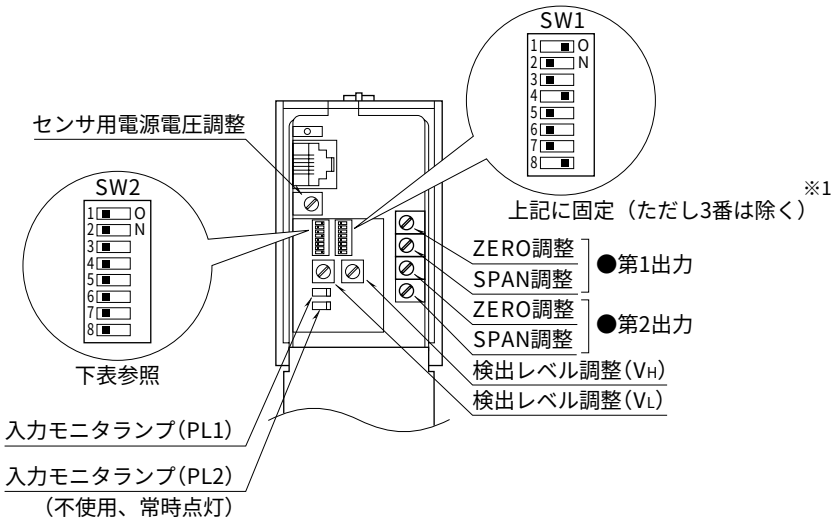
このランプは変換器（CPU）の現在の状態を外部へ伝える手段として点滅表示を行っています。点滅パターンは内容毎に異なったパターンを対応させています。1つのパターンは16個の期間からなり、各期間は320 msで、パターンに応じてその期間を点灯消灯をさせ、これを繰返して表示しています。

下表に示すパターンで○は消灯期間を、●は点灯期間を表し、左から順に320 msずつ表示していくことを示します。

下表の他にもパターンはありますが、回復不能の表示パターンやそれ以外のパターンを表示した際には、何らかの不具合が発生していると考えられますので、弊社までご連絡下さい。なお、異常の内容についてはプログラミングユニットで確認ができます。プログラミングユニットの取扱説明書第2編をご参照下さい。

変換器の状態			点滅パターン
モニタモード	正常	入力あり	●○●○●○●○●○●○●○●○
		ドロップアウト状態（入力なし）	●●●○●●●○●●●○●●●○
	異常	パラメータ破壊　デフォルト値で動作	●○●○●○●○○○○○○○○○
		パラメータ破壊　回復不能	●●●●○○○●●●○●●○●○
プログラムモード			●●○○●●○○●●○○●●○○

ハードウェアによる設定項目



※1、SW1-3はV_L、SW2-3はV_Hの調整範囲切換スイッチです。

■スイッチ（SW2）機能表

スイッチ番号 ＼ 入力信号部 形式コード スイッチ機能	A	B	C	D	H
SW2-1	**無電圧スイッチ入力時　（形式コード：A）のみ** ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
2	**2線式電流パルス入力時（形式コード：H）のみ** ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
3	**検出レベル調整** V_H **範囲切換スイッチ**（ON：0～10 V、OFF：0～5 V） **（検出レベルの変更参照）** **検出レベル調整** V_L **範囲切換スイッチは** SW1-3 **になります。**	**所望検出レベルにより** ON／OFF		OFF	**所望検出レベルにより** ON／OFF	OFF
4	**常時** ON	ON				
5	**ノイズフィルタ** 1 **入切スイッチ（入：**ON**、切：**OFF**）**	**ノイズのレベルに応じて** ON／OFF **（フィルタ通過 最大周波数 表参照）**				
6	**ノイズフィルタ** 2 **入切スイッチ（入：**ON**、切：**OFF**）**					
7	**入力信号用アッテネータ入切スイッチ（入：**ON**、切：**OFF**）** ON **にすると入力電圧を** 1／2**（形式コード：**A **の場合は** 1／3**）に減衰させます。**	OFF＊1	OFF＊1	OFF	OFF＊1	OFF
8	**入力方式切換スイッチ（**DC **カップリング：**ON**、**AC **カップリング：**OFF**）**	ON＊2				

＊1、センサ用電源が 24 V **以上のとき** ON

＊2、入力信号に 10 V **以上のオフセットがある場合** OFF **にします。**

■フィルタ通過最大周波数表

検出レベルを約 2 V **に設定した場合の参考値です。検出レベルを換えるとフィルタ通過最大周波数も換わることがありますので、ご注意下さい。**

●ノイズフィルタ 1**（SW2-5　ON 時）**

・DC カップリング時（SW2-8：ON）

V_{P-P}（V）	最大周波数（Hz）
5	69
12	35
24	89

・AC カップリング時（SW2-8：OFF）

V_{P-P}（V）	最大周波数（Hz）
5	22
12	65
24	112

●ノイズフィルタ 2**（SW2-6　ON 時）**

・DC カップリング時（SW2-8：ON）

V_{P-P}（V）	最大周波数（Hz）
5	1220
12	329
24	851

・AC カップリング時（SW2-8：OFF）

V_{P-P}（V）	最大周波数（Hz）
5	256
12	664
24	1090

フィルタをON**に変更した場合、**PL1**が入力信号に応じて点滅しているか確認して下さい。**

PL1 **が入力信号に応じて点滅していない場合は、検出レベル調整の変更および調整の項目に従って調整しなおして下さい。**

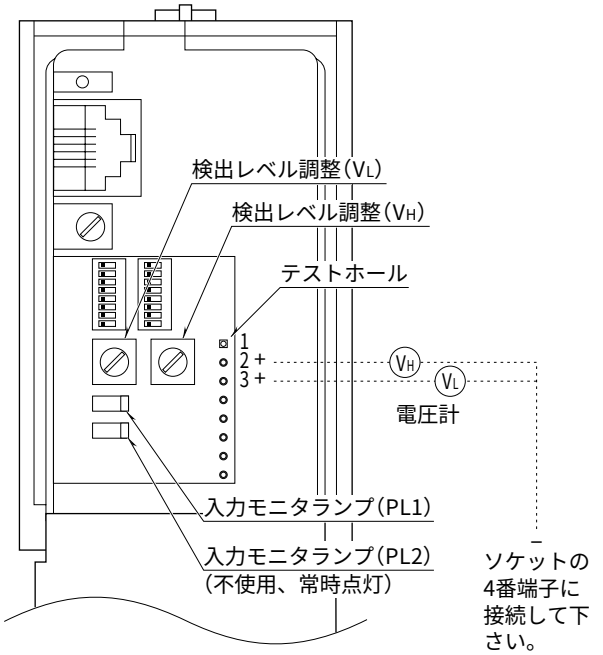
■検出レベルの変更および調整

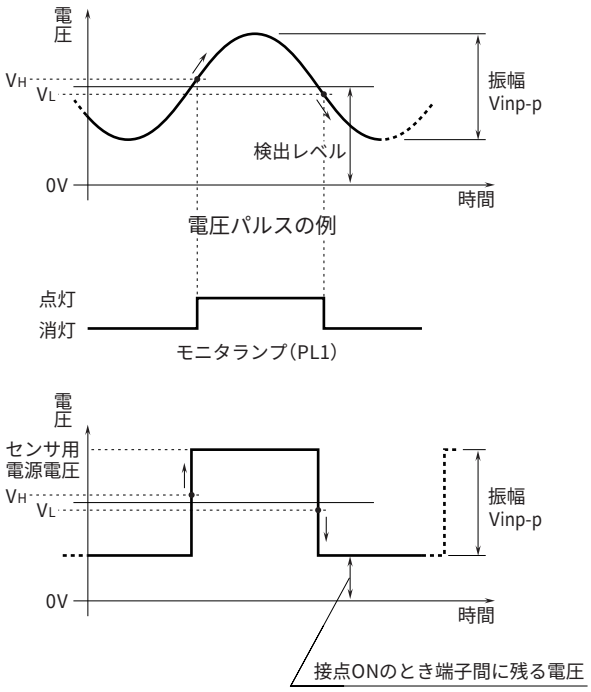
検出レベルは、検出レベル調整（V_H、V_L）で変更します。SW1•2-7がONの場合は、各入力信号が1／2（形式コード：Aの場合は1／3）になっていますので検出レベルも1／2（形式コード：Aの場合は1／3）換算する必要があります。V_Hはパルスの立上がりを、V_Lはパルスの立下がりを検出する値を決定します。
工場出荷時の設定値がデフォルト以外の場合は、同梱の仕様伺書をご覧下さい。

●調整手順（この調整を行うには0.5級以上の精度を有する電圧計と先のとがったプローブが必要です。）

1、**電圧計のマイナス側をソケットの4番端子に接続して下さい。**
2、**ノイズフィルタSW2-5、SW2-6を使用される場合は予めスイッチをONにして下さい。**
3、**電圧計のプラス側をテストホール2番に接続して、検出レベル調整（V_H）を所望の電圧*3に設定して下さい。（右図参照）**
4、**電圧計のプラス側をテストホール3番に接続して、検出レベル調整（V_L）を所望の電圧*3に設定して下さい。（右図参照）**
5、**入力信号を印加し、入力モニタランプ（PL1）が点滅することを確認*4して下さい。**

＊3、通常、振幅の1／2程度の電圧が適当です。
検出レベルV_H（V_L）が5V以下の場合はSW2-3（SW1-3）をOFFに、10V以下の場合はSW2-3（SW1-3）をONにして下さい。ただし、SW2-7で入力信号を1／2に減衰させている場合は、これら検出レベルは2倍の値に読換えなければなりません。
V_HとV_Lの調整値は、原則としてV_H＞V_Lであれば差支えありませんが、V_H－V_Lの値があまり小さいとノイズなどを拾う可能性が出てきますので、ご注意下さい。
＊4、点滅しない場合は、検出レベルがパルスの振幅から、外れていることが考えられます。
再度オフセット、パルスの振幅などをご確認の上、検出レベルを変更してみて下さい。

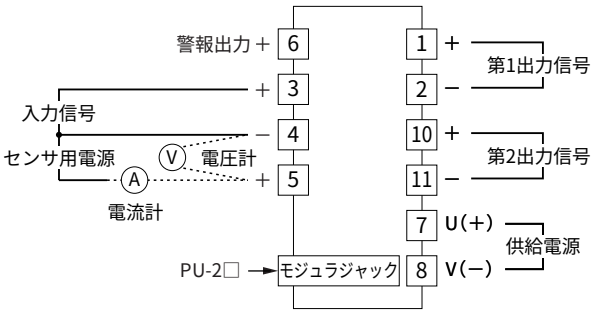




無電圧スイッチの例

■センサ用電源の変更および調整

センサ用電源電圧は、センサ用電源電圧調整で変更します。センサ用電源電圧を変更する場合は、必ず電流も許容値内であるか確認して下さい。

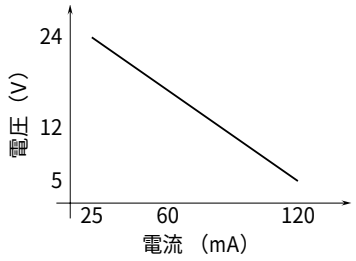


●調整手順（この調整を行うには0.5級以上の精度を有する電圧計と電流計が必要です。）

1、**ソケットのセンサ用電源端子5番－4番に並列に電圧計を接続して下さい。**

2、**ソケットのセンサ用電源端子5番に電流計を直列に接続して下さい。**

3、**電圧計の値を見ながらセンサ用電源電圧調整を回して所望の値に合わせて下さい。**
電流計の値が許容電流値以下かどうか、下表により確認して下さい。電流値が許容量を超えている場合は、故障の原因になりますので、電圧を下げるか別にセンサ用電源を用意する必要があります。



電圧（V）×電流（A）≦600mW

■アナログ出力の調整

本器は出荷時校正済みですので、ご注文時の仕様通りにご使用になる限りは、調整の必要はありません。
ただし接続機器との整合をとる場合や定期校正時には、下記の要領で調整して下さい。

●調整方法

校正の場合は本器の基準精度に対し十分精度を有する信号源および測定器を使用し、電源投入後10分以上経過してから行って下さい。

1、**入力を0％相当値に設定し、ZEROで出力を0％に合わせます。**

2、**入力を100％相当値に設定し、SPANで出力を100％に合わせます。**

3、**再び、入力を0％相当値に設定し、ゼロ出力を確認して下さい。**

4、**ゼロ出力がずれているときは、1～3の操作を繰返して下さい。**

5、**第2出力についても、同様に校正して下さい。**

保　守

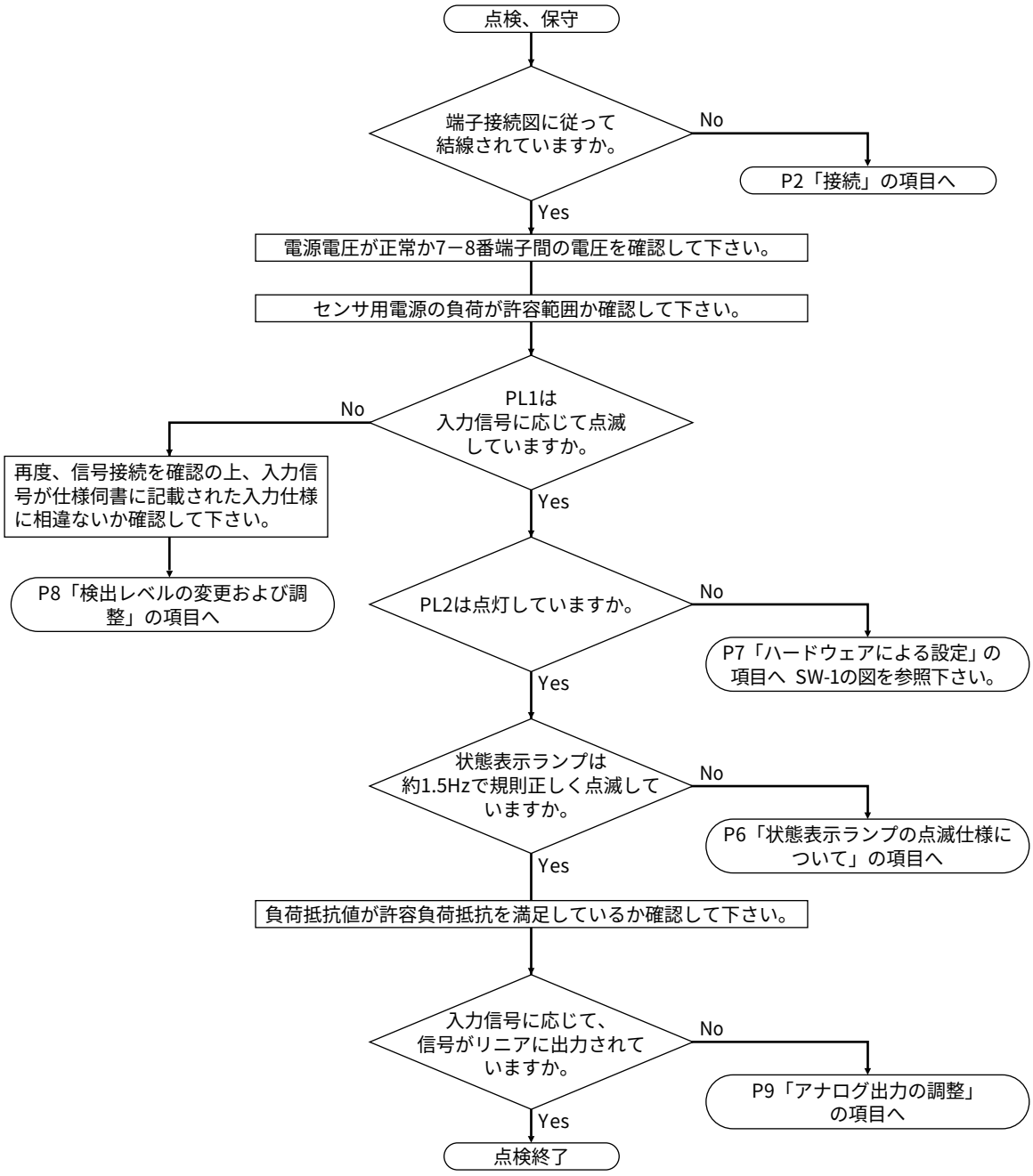
定期校正時は下記の要領で行って下さい。

■校　正

10 分以上通電した後、入力信号を 0、25、50、75、100 % 順で本器に与えます。このとき出力信号がそれぞれ 0、25、50、75、100 % であり、規定の精度定格範囲内であることを確認して下さい。出力信号が精度定格範囲から外れている場合は、アナログ出力の調整の項目で指示した内容に従って調整して下さい。

■異常時の確認手順

本器が正常に動作しない場合は、下記のフローチャートに従って点検して下さい。



保　証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後3年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。